

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

207 260

Int.Cl.³

3(51) G 01 N 17/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 N/ 2392 128

(22) 22.04.82

(44) 22.02.84

(71) siehe (72)

(72) JUST, MANFRED, DR. DIPL.-MATH.; HOEPFNER, MANFRED, DIPL.-ING.; GLAESSER, SIEGFRIED;
KAISER, WOLF-DIETER, DR. DIPL.-CHEM.; DD;

(73) siehe (72)

(74) INSTITUT FUER LEICHTBAU UND OEKON. VERWENDUNG VON WERKSTOFFEN 8080 DRESDEN
KARL-MARX-STRASSE

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESCHLEUNIGTEN FREIBEWITTERUNGSBEANSPRUCHUNG VON
PROBEN UND BAUTEILEN

(57) Die Erfindung dient der beschleunigten experimentellen Untersuchung der Bewitterungseigenschaften von Proben und Bauteilen aus Plasten sowie von organischen Schutzschichten im Zusammenhang mit der Werkstoffentwicklung und Einsatzvorbereitung neuer Produkte sowie zur Qualitätsprüfung. Ziel der Erfindung ist eine Erweiterung und Intensivierung an sich bekannter Freibewitterungsverfahren zur Verkürzung der Prüfdauern, ohne die den bekannten Verfahren innewohnenden Mängel beizubehalten. Die tagsüber dem jeweiligen Stand der Sonne automatisch nachgeführten Proben sind nicht nur den natürlichen Bedingungen der Freibewitterung ausgesetzt, sondern werden während eines Teiles der Nacht mittels UV-Strahlung definierter Intensität bestrahlt und während eines weiteren Teiles der Nacht so angeordnet, daß sie sowohl eine natürliche Beregnung als auch eine Tau- oder Reifbildung erfahren. Während des Tages erfolgt eine zyklische Besprühung der Proben mit flüssigen Medien. Die Erfindung ist in allen Zweigen von Industrie und Forschung, die sich mit der Prüfung von Plasten und organischen Beschichtungsstoffen befassen, anwendbar.

239212 8

Beschreibung der Erfindung

1. Titel der Erfindung

Verfahren und Vorrichtung zur beschleunigten Freibewitterungsbeanspruchung von Proben und Bauteilen

2. Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung wird vorrangig für die experimentelle Untersuchung der Wetterbeständigkeit von Proben und Bauteilen vorzugsweise aus Plasten, Elasten sowie von organischen Schutzschichten im Zusammenhang mit der Werkstoffentwicklung und Einsatzvorbereitung neuer Produkte sowie zur Qualitätsprüfung genutzt. Die Anwendung der Erfindung zur Beschleunigung der in bzw. an Proben und Bauteilen ablaufenden Alterungs- und Korrosionsprozesse unter den Bedingungen der Freibewitterung ermöglicht zeitraffende, kostengünstige Prüfungen, Variantenvergleiche und die Festlegung des volkswirtschaftlich günstigsten Werkstoffeinsatzes.

3. Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Untersuchung des Verhaltens von Werkstoffen und Proben unter den Bedingungen der Freibewitterung existieren Verfahren und Vorrichtungen, die in Freibewitterungsmethoden, Methoden, welche die natürliche Bewitterung mit zusätzlichen künstlichen Beanspruchungen kombinieren und in Labormethoden unterschieden werden.

Die übliche Freibewitterung nach TGL 24373, GOST 10226-62, DIN 53386, ASTM D 1435-65 sieht vor, daß die Proben auf starren Gestellen mit einer bestimmten Neigung in Südrichtung ausgelagert werden. Diese Methode gewährleistet zwar eine gute Korrelation der Prüfergebnisse zum Einsatzverhalten unter analogen Freibewitterungsbedingungen, erfordert für eine sichere Zuverlässigkeitsaussage jedoch eine Versuchsdauer von mindestens 5 Jahren.

Eine Erhöhung der Intensität und Dauer der auf Proben bei Freibewitterung einwirkenden Sonnenstrahlung ist möglich, wenn der Probenträger der Sonne so nachgeführt wird, daß immer eine senkrechte Einstrahlung auf die Probenoberfläche erfolgt. Es sind Vorrichtungen bekannt und von Gardner, Sward in "Physical and Chemical Examination Paints, Varnishes, Lacqueurs and Colors", 12 Edition 1962 beschrieben, welche außer der Sonnennachführung auch eine zusätzliche zyklische Besprühung der Proben gewährleisten. Die mit derartigen Geräten erreichbare Zeitraffung ist jedoch begrenzt.

Eine wesentliche Intensivierung der Beanspruchung von Proben durch das Sonnenlicht wird in Geräten erreicht, die mit Hilfe von der Sonne folgenden Spiegelsystemen eine indirekte, aber konzentrierte Bestrahlung der Proben vornehmen, wobei auch zyklische Besprühungen mit Wasser vorgesehen werden. Diese speziell für die Lackprüfung entwickelten Geräte gewährleisten jedoch keine vollständige Freibewitterung, da z.B. die Probenoberflächen nicht dem natürlichen Niederschlag ausgesetzt sind und die Sonnenstrahlung übermäßig verstärkt wird. Die Probenkapazität dieser Geräte ist klein, und ihr Betreiben erfordert erheblichen Aufwand, z.B. durch die notwendige Kühlung der Proben und die Reinigung der Spiegel.

Eine weitere Möglichkeit der Zeitraffung ist die zusätzliche künstliche Bestrahlung freibewitterter Proben durch geeignete Strahlungsquellen.

Von Jansky, Hermann wird in der Zeitschrift "Korrosion", Dresden 11 (1980) S. 179/183 ein Verfahren beschrieben, das eine Anordnung der Proben auf den üblichen starren Bewitterungsgestellen mit 45° -Neigung vorsieht, wobei über den Proben Leuchtstoffröhren stationär angeordnet sind, die eine über Tag und Nacht stetige zusätzliche Bestrahlung im ultravioletten Bereich (UV-A-Strahlungsbereich) mit ca. 40 W/m^2 gewährleisten. Die starre Anordnung des Probenträgers und der zusätzlichen Strahlungsquellen ermöglicht bei diesem Verfahren jedoch nicht die maximale Ausnutzung des Sonnenlichtes für die Bewitterungsbeanspruchung, sie behindert sogar die natürliche Bewitterung der Proben z.B. durch zeitweise Verschattung.

In der BRD-Offenlegungsschrift 2423052 "Verfahren zur Prüfung der Wetterbeständigkeit von Proben" wird eine Vorrichtung beschrieben, welche die zusätzliche künstliche Bestrahlung von auf starren Gestellen ausgelagerten Proben nur während der Nacht vorsieht. Die Bestrahlungsvorrichtung ist daher bei diesem Verfahren beweglich gestaltet und wird durch Dämmerungsschalter automatisch gesteuert. Dieses Verfahren nützt die natürliche Sonnenstrahlung für die Bewitterung gleichfalls nicht voll aus und verstärkt wesentlich die künstliche UV-Beanspruchung. Entsprechend der BRD-Offenlegungsschrift 2816548 kann bei der o.g. Vorrichtung durch zusätzlichen Einsatz von Strahlern, die ihre Energie vorzugsweise im infraroten Strahlungsbereich abgeben, erreicht werden, daß die Probentemperatur während der künstlichen UV-Bestrahlung immer im Bereich 18°C bis 28°C liegt.

Die Anwendung spezieller Laborgeräte (z.B. Xenontestgerät, Weather - O - Meter) ermöglicht eine intensive Beanspruchung von Proben durch künstliche UV-Bestrahlung, Temperatur und Feuchtigkeit und führt zu einer wesentlichen Beschleunigung von Alterungsprozessen. Nachteilig ist bei den Laborverfahren, daß die natürliche Bewitterung nur unvollständig simuliert und durch zu starke Intensivierung einzelner Einflußfaktoren häufig keine befriedigende Korrelation der Prüfergebnisse zum Verhalten unter natürlichen Bewitterungsbedin-

gungen erreicht wird. Von Nachteil ist ferner, daß derartige Geräte einen hohen Energieverbrauch aufweisen und einen erheblichen Investitions- und Instandhaltungsaufwand erfordern, wobei Probenanzahl und -größe relativ klein sind.

4. Ziele der Erfindung

Ziele der vorliegenden Erfindung sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beschleunigung und Intensivierung der Beanspruchung von Proben und Bauteilen durch alle Einflußfaktoren der Freibewitterung. Die Proben bzw. Bauteile werden dabei zusätzlich zyklisch befeuchtet und vorzugsweise während der Dunkelheit durch künstliche Bestrahlung im UV-Bereich sowie durch natürliche Betauung beansprucht. Die Vorrichtung hat den Vorteil eines geringen Energieverbrauchs, gewährleistet einen automatischen Ablauf des vorgegebenen Beanspruchungsprogramms und beseitigt die den bekannten Verfahren und Vorrichtungen innewohnenden Nachteile.

5. Darlegung des Wesens der Erfindung

Grundlage der Erfindung ist die Erkenntnis, daß durch mäßige Intensivierung und Vergrößerung derjenigen Einflußfaktoren, die das Verhalten der zu untersuchenden Erzeugnisse, Bauteile, Proben unter Freibewitterungsbedingungen bestimmen, eine Beschleunigung der Alterungs- und Korrosionsprozesse erreicht werden kann. Die wichtigsten Einflußfaktoren der Freibewitterung sind der UV-Anteil der Globalstrahlung der Sonne, die Temperatur, die Feuchtigkeit sowie die Temperatur- und Feuchtigkeitswechsel einschließlich aller Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Einflußfaktoren.

Erfindungsgemäß sind die Proben bzw. Bauteile so angeordnet, daß sie am Tage der Sonne nachgeführt werden und die Probenvorderseite stets senkrecht zur Sonne ausgerichtet ist. Die Globalstrahlung am Auslagerungsort wird daher für die Beanspruchung maximal ausgenutzt.

Im Vergleich zur Auslagerung auf starren Gestellen ergibt sich zudem eine länger andauernde, im Vergleich zur Umgebungsluft erhöhte Probentemperatur. Für dünne Proben mit geringer Wärmekapazität kann ohne zusätzlichen Energieaufwand eine Verschärfung der Temperaturbeanspruchung erreicht werden, wenn diese unmittelbar über einer Wärmedämmschicht angeordnet werden.

Die Proben bzw. Bauteile sind während des Tages allen Einflußfaktoren der Freibewitterung ausgesetzt, zusätzlich werden sie zyklisch besprüht. Für die Befeuchtung wird Wasser oder eine spezielle Flüssigkeit (z.B. destilliertes Wasser, Flüssigkeiten mit korrosiver Wirkung) verwendet.

Vorzugsweise während der Zeit in der keine Globalstrahlung wirkt, bzw. diese zu vernachlässigen ist, werden die Bauteile bzw. Proben für eine bestimmte Dauer künstlich bestrahlt. Die Strahlungsquellen sind so ausgewählt und angeordnet, daß eine gleichmäßige Bestrahlung aller Prüflinge gewährleistet ist. Die spektrale Energieverteilung und die Strahlungsintensität entspricht vorzugsweise derjenigen der Globalstrahlung im UV-Bereich (Wellenlänge 300 nm bis 400 nm). Im Bedarfsfall werden zusätzliche Strahler angeordnet, mit denen eine Erhöhung der Probentemperatur erreicht werden kann. Hierfür werden vorzugsweise Strahlungsquellen verwendet, die ihre Energie überwiegend im infraroten Strahlungsbereich (Wellenlänge ≥ 600 nm) abgeben. Vor bzw. nach der künstlichen Bestrahlung werden nachts die Bauteile bzw. Proben für eine vorprogrammierbare Zeit in eine horizontale Lage gebracht. In dieser Zeit kommt es in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen (Bewölkung, Luftbewegung, Luftfeuchtigkeit) durch Strahlungsaustausch mit dem Weltraum, d.h. ohne zusätzlichen Energieeinsatz, zu einer Unterkühlung der Oberflächen, die eine Taubildung bzw. Bereifung zur Folge hat. Im Vergleich zur üblichen Auslagerung von Proben auf starren Bewitterungsgestellen bei 45°-Neigung wird hierdurch die Feuchtigkeitsbeanspruchung intensiviert und die Dauer der Befeuchtung vergrößert. Bei dünnen Proben mit geringer Wärmekapazität kann die Unterkühlung und damit die Häufig-

keit und Intensität der Betauung vergrößert werden, wenn diese unmittelbar über einer Wärmedämmschicht angeordnet sind.

Die Dauer und Intensität der Wirkung der zusätzlichen Einflußfaktoren, wie UV-Strahlung, Befeuchtung kann variiert werden. Das Beanspruchungsprogramm kann daher den jeweiligen werkstoff- oder anwendungsspezifischen Erfordernissen angepaßt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung führt drehbar, der geographischen Breite entsprechend gelagerte Probenträger der Sonne von Ost nach West nach. Die Lagerungen der Probenträger sind so gestaltet, daß ihre Neigung entsprechend dem jahreszeitlichen Stand der Sonne (Deklination) verändert werden kann und somit die Sonne stets mit einer maximalen Abweichung von $\pm 3^\circ$ senkrecht auf die Probenoberflächen einstrahlt. Die Bewegung des Probenträgers von Ost nach West erfolgt kontinuierlich oder diskontinuierlich um bevorzugt 180° mit einer Geschwindigkeit von $0,25^\circ/\text{min}$. Die der Deklination entsprechende Neigung der Probenträger wird vorzugsweise diskontinuierlich verändert, da Abweichungen der senkrechten Sonneneinstrahlung auf die Probenoberflächen bis zu $\pm 5^\circ$ ohne wesentlichen Einfluß auf die Beanspruchung der Proben sind. Um diese Bedingung zu erfüllen, ist eine Korrektur der Neigung aller 2 Wochen ausreichend.

Der Antrieb des Probenträgers in Richtung von Ost nach West und umgekehrt erfolgt bevorzugt durch einen Elektromotor in Verbindung mit geeigneten Getrieben. Die Rückbewegung von West nach Ost kann im Bedarfsfall mit einer höheren Geschwindigkeit als die Vorwärtsbewegung erfolgen. Die Verstellung der Deklination der Probenträger wird durch ein gesondertes, ebenfalls bevorzugt aus Elektromotor und Getriebe bestehendes Antriebssystem bewirkt. Beide Antriebe werden durch eine zentrale Steuereinheit automatisch oder von Hand gesteuert. Um bestimmte Positionierungen der Probenträger zu sichern, sind entsprechende Steuerschalter vorgesehen, die mit der zentralen Steuereinheit in Verbindung stehen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung enthält weiterhin ein System von Rohrleitungen, Sprührechen und -düsen, mit dem eine künstliche Beregnung bzw. Besprühung der Probenoberflächen erreicht wird. Dieses System von Rohrleitungen usw. ist so über den Probenoberflächen angeordnet, daß keine Schattenwirkung entsteht und jede Probenzeile unabhängig von der anderen benetzt wird. Das ablaufende Wasser wird dabei so durch unter den Proben angeordnete Sammeleinrichtungen abgeleitet, daß es die darunterliegende Probenzeile nicht benetzt. Dieses System von Rohrleitungen, Sprührechen und -düsen sowie die Ablaufrinnen sind vorzugsweise mit den Probenträgern fest verbunden.

Zur künstlichen Bestrahlung der Proben enthält die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Bestrahlungsvorrichtung, die mit Leuchtstoffröhren bestückt ist, deren Energieabgabe überwiegend im Wellenlängenbereich von 300 nm bis 400 nm liegt. Die Leistung der Leuchtstoffröhren, ihr gegenseitiger Abstand und der Abstand von den Probenflächen im Betriebszustand ist so festgelegt, daß die auf die Proben wirkende Strahlungsleistung im UV-Bereich 40 W/m^2 bis 100 W/m^2 , vorzugsweise aber 65 W/m^2 beträgt und die örtlichen Abweichungen der Bestrahlungsstärke über die gesamte Fläche des Probenträgers $\pm 10 \%$ nicht überschreitet. Vorzugsweise ist auf der den Proben zugewandten Seite über dem Strahlerfeld ein Schirm mit reflektierender Oberfläche angeordnet. Dieser Schirm erhöht einerseits den Wirkungsgrad der Bestrahlungsvorrichtung und schützt andererseits die Strahler und ihre elektrischen Anschlüsse vor Witterungseinflüssen. Die Bestrahlungsvorrichtung ist während des Tages so gelagert, daß sie weder die Bewegung des Probenträgers behindert, noch die Probenoberflächen beschattet. Nach einer vorzugsweisen Ausführung wird die Bestrahlungsvorrichtung nahe der unteren Hauptdrehachsenlagerung abgelegt und zu dem im Programm vorgesehenen Zeitpunkt durch eine Antriebsvorrichtung automatisch über den dann in Ruhe befindlichen Probenträger bewegt und die Strahler automatisch eingeschaltet.

Ist die nach Programm festgelegte Bestrahlungsdauer abgelaufen, werden die Strahler automatisch ausgeschaltet und die Bestrahlungsvorrichtung durch die Antriebsvorrichtung in ihre Ruhelage zurückbewegt. Die Antriebsvorrichtung besteht vorzugsweise aus einem Elektromotor mit nachgeschalteten Getrieben, sowie aus Kettentrieben, Verbindungswellen, Geradföhrungen, Föhrungsrollen und Lenkerarmen. Darüberhinaus läßt die erfindungsgemäße Vorrichtung eine über die normalen Deklinationswerte hinausgehende Neigung der Probenenträger bis zur Waagerechthstellung zu, um zusätzliche klimatische Beanspruchungen zu realisieren (z.B. natürliche Beregnung, Betauung, Reifbildung).

Der gesamte Bewegungsablauf sowie die Zyklen für Bestrahlung und Besprühung werden automatisch durch die zentrale Steuereinheit gesteuert, die ihrerseits durch einen genauen Zeitgeber, bevorzugt eine Quarzuhr, die erforderlichen Impulse erhält und über Impulszähler, Relais, Schaltschütze usw. die erforderlichen Schalthandlungen einleitet. Das Ende der Bewegungsvorgänge wird bevorzugt durch Endschalter bewirkt, die ebenfalls mit der zentralen Steuereinheit elektrisch gekoppelt sind. Lediglich die Korrektur der Deklination erfolgt bevorzugt von Hand durch einen Eingriff in die Steuereinrichtung. Der gesamte Programmablauf kann variabel gestaltet und den jeweiligen Anforderungen optimal angepaßt sein.

Während des Tages wird die Hauptdrehachse der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus der Stellung "Ost" von einem Antrieb mit einer Geschwindigkeit von $0,25^{\circ}/\text{min}$ der Sonne nachgeführt. Bedingung für die stets senkrechte Sonneneinstrahlung auf die Proben ist eine der Jahreszeit entsprechende Deklinationseinstellung der Probenenträger. Nach Ablauf des Tages, z.B. nach einer Drehung um 180° , wird durch einen Steuerbefehl diese Drehung beendet und die Rückdrehung aus der Stellung "West" im Eilgang in eine Stellung "Süd" eingeleitet.

Diese Stellung wird durch einen Endschalter genau positioniert und dabei die Hauptdrehachse stillgesetzt. Jetzt schwenkt auf einen nächsten Steuerbefehl hin ein Antrieb die Probenträger auf der Deklinationssachse in eine der Hauptdrehachse parallele Lage und eine Folgesteuerung schaltet einen weiteren Antrieb ein, der die Bestrahlungsvorrichtung vor die Probenträger fährt und schließlich die Strahler einschaltet. Nach Ablauf der vorgewählten Bestrahlungsdauer werden die Strahler ausgeschaltet und die Bestrahlungsvorrichtung in ihre Ruhelage zurückgefahren. Nach Beendigung dieses Rücklaufes wird durch einen Steuerbefehl der Antrieb zur Schwenkung der Probenträger eingeschaltet, um diese aus der der Hauptdrehachse parallelen Lage in eine waagerechte Lage zu schwenken. In dieser Lage findet in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen während der Nachtzeit eine Tau- oder Reifbildung statt. Ist die hierfür vorgesehene Beanspruchungsdauer abgelaufen, bewirkt eine Befehlsfolge die Rückschwenkung der Probenträger in die vorgewählte Deklinationsstellung und die weitere Rückdrehung der Hauptdrehachse aus der Stellung "Süd" in die Stellung "Ost". Von dieser Stellung aus beginnt vorzugsweise 6.00 Uhr wieder die Vorwärtsdrehung entsprechend dem Lauf der Sonne. Während des Tages erfolgt, gesteuert durch einen Zeitgeber, eine zyklische Besprühung der Proben durch über diesen angeordnete Sprühdüsen oder -rechen.

Der Ablauf aller Vorgänge wird automatisch durch eine zentrale Steuereinheit gesteuert und das Erreichen der jeweiligen Position durch Endschalter überwacht.

6. Ausführungsbeispiel

In der Zeichnung (Bild 1) ist eine besonders vorteilhafte Ausführungsform einer Vorrichtung zur beschleunigten Freibewitterungsbeanspruchung von Proben oder Bauteilen schematisch dargestellt.

Die der geografischen Breite der Ortslage entsprechend geneigte Hauptdrehachse HH trägt eine Deklinationsachse DD und auf dieser symmetrisch zur Hauptdrehachse zwei schwenkbar gelagerte Probenträger P. Die Drehung der Hauptdrehachse HH wird durch ein aus einem Elektromotor und nachgeschalteten Getrieben bestehendes Antriebssystem HA, die Schwenkung der Probenträger P durch ein weiteres, auf der Hauptdrehachse HH angeordnetes, aus Elektromotor, Getriebe und vorzugsweise einem Spindeltrieb bestehendes Antriebssystem PA bewirkt.

Die Besprühung der Proben auf den Probenträgern P erfolgt zyklisch durch die oberhalb der Proben angeordneten Sprühdüsen oder -rechen SE (Bild 2), die durch Rohrleitungen und Schläuche mit dem Sprühmedium beaufschlagt werden. Das unter Druck stehende Sprühmedium wird durch Magnetventile SM zyklisch zum Besprühen freigegeben. Zur Ableitung der von den Proben abfließenden Flüssigkeit dienen unter diesen angebrachte Rinnen SR.

Das Bestrahlen der Proben erfolgt mit einer Bestrahlungsvorrichtung B, die in Ruhelage so angeordnet ist, daß die Proben von ihr nicht beschattet werden. Diese Bestrahlungsvorrichtung B wird durch einen eigenen Antrieb BA so vor die in einer genau definierten Lage befindlichen Probenträger P gefahren, daß sowohl der Abstand der UV-Strahler von den Proben einen bestimmten, stets gleichen Wert erreicht, als auch die bestrahlte Probenfläche stets die gleiche ist. Die in weiten Grenzen schwenkbaren Probenträger P können während der Nachtzeit soweit um die Deklinationsachse DD geschwenkt werden, daß sie zum Zweck der Tau- oder Reifbildung eine waagerechte Lage einnehmen.

Die Lagerungen für die Hauptdrehachse HH, die Lagerungselemente für die Bestrahlungsvorrichtung B sowie die nicht näher bezeichneten Aufnahmeelemente für die Antriebe HA und

BA werden bevorzugt gemeinsam von einem Gestell G getragen, das mit der im Erdboden auf einem Hallendach oder dergl. angebrachten Verankerung verbunden ist.

Außerhalb des Gestells ist in einem gesonderten Schaltschrank das gesamte Steuersystem untergebracht, welches sowohl einen Taktzeitgeber als auch alle Schaltgeräte enthält und mit den an den einzelnen Funktionsteilen angebrachten Endschaltern oder Steuerwalzen zusammen den automatischen Ablauf aller Vorgänge steuert und überwacht.

Erfindungsansprüche

1. Verfahren zur beschleunigten Beanspruchung von Proben oder Bauteilen durch Freibewitterung, wobei die Proben oder Bauteile allen Einflußfaktoren der natürlichen Bewitterung ausgesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonneneinstrahlung zu jeder Tageszeit senkrecht auf die Probenoberfläche erfolgt, die Proben oder Bauteile zyklisch befeuchtet und während der Nachtzeit einer künstlichen ultravioletten Bestrahlung ausgesetzt werden.
2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Probenträger zum Zweck der Tau- oder Reifbildung auf den Proben oder Bauteilen während der Nachtzeit in eine horizontale Lage gebracht wird.
3. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Proben oder Bauteile unmittelbar über einer Wärmedämmschicht angeordnet sind.
4. Verfahren nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Beanspruchungsprogramm durch Wahl von Dauer und Intensität der Einflußfaktoren variabel ist.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Punkten 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Vorrichtung, bestehend aus Gestell, Probenträgern, Bestrahlungs- und Besprühungs Vorrichtung sowie Antrieben, neben der Nachführung der Probenträger entsprechend dem tageszeitlichen Sonnenstand auch die der Jahreszeit entsprechende Sonnenhöhe berücksichtigt, wahlweise die Proben zyklisch mit beliebigen flüssigen Medien besprüht, die Probenträger zum Zweck der Tau- oder Reifbildung horizontal gestellt und die Proben durch Einfahren einer Bestrahlungsvorrichtung mit ultraviolettem Licht bestrahlt werden.
6. Vorrichtung nach Punkt 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachführung der Probenträger entsprechend dem tageszeitlichen Sonnenstand kontinuierlich oder diskontinuierlich nur über einen Teil des Tages erfolgt und danach eine Rückdrehung mit großer Geschwindigkeit einsetzt.

7. Vorrichtung nach Punkt 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die Einstellung der Probenträger entsprechend der jahreszeitlichen Sonnenhöhe auf der den tageszeitlichen Sonnenstand einstellenden Nachführeinrichtung installiert ist und unabhängig von ihr arbeitet.
8. Vorrichtung nach Punkt 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die Einstellung der jahreszeitlichen Sonnenhöhe ein Elektromotor in Verbindung mit einem Gewindespindeltrieb ist, dessen Positionierung durch Endschalter erfolgt.
9. Vorrichtung nach Punkt 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die Einstellung der Probenträger entsprechend der Sonnenhöhe in der jeweiligen Jahreszeit einen erweiterten Arbeitsbereich aufweist, um die Probenträger in eine horizontale Lage zu bewegen.
10. Vorrichtung nach Punkt 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Probenträgern über den Proben Sprühdüsen oder Sprührechen angeordnet sind, durch die die Proben zyklisch mit flüssigen Medien besprüht werden.
11. Vorrichtung nach Punkt 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß unter den Proben jeder Probenzeile Auffang- und Abfuhrinnen für das ablaufende Sprühmedium angebracht sind.
12. Vorrichtung nach Punkt 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bestrahlungsvorrichtung durch einen Antrieb mit Hilfe von Kettentrieben, Führungen und Lenkerarmen wahlweise so vor die Probenkörper gefahren oder von den Probenträgern entfernt wird, daß sie weder die Bewegung der Probenträger während des Tages behindert noch die Proben beschattet.
13. Vorrichtung nach Punkt 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungen von Probenträgern und Bestrahlungsvorrichtung mit Hilfe von Steuereinrichtungen koordiniert werden.

Hierzu 2 Stck. Zeichnungen.

Bild 1

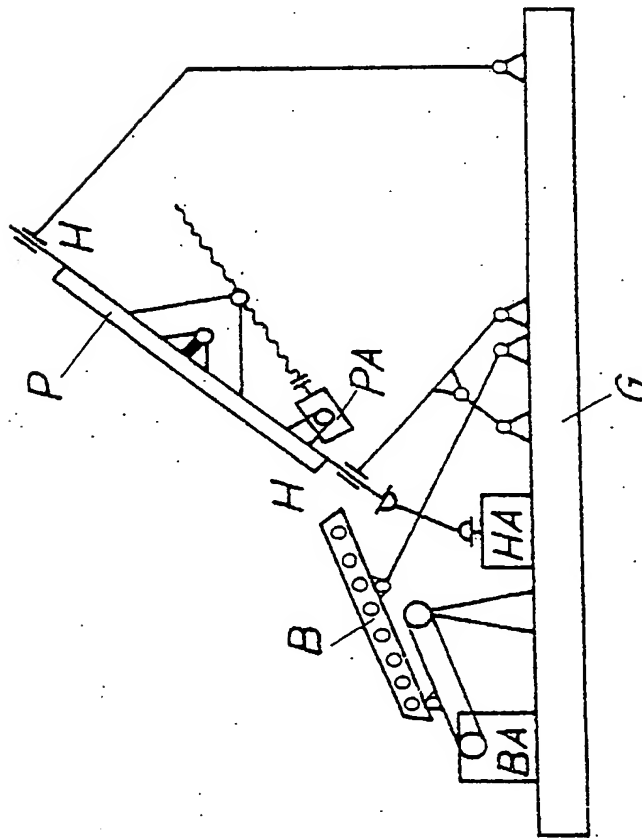
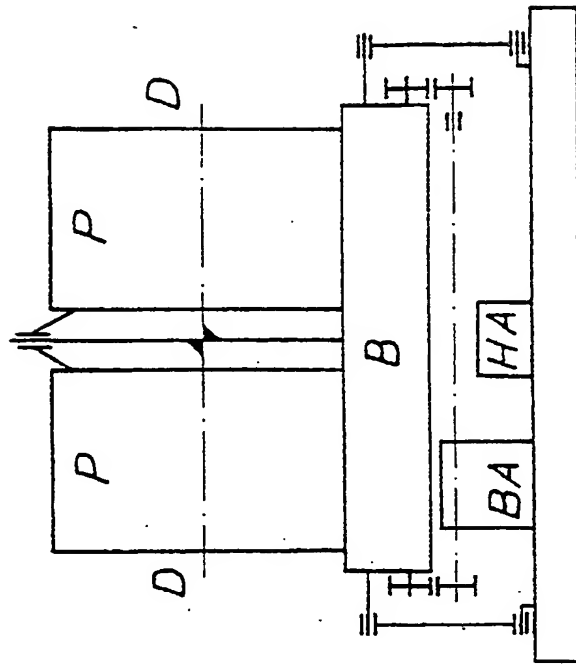


Bild 2

